

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#3

IN RE APPLICATION OF: Ko ONODERA, et al.

GAU: 1734

SERIAL NO: 09/820,846

EXAMINER:

FILED: March 30, 2001

FOR: TERMINAL ELECTRODE FORMING METHOD IN CHIP-STYLE ELECTRONIC COMPONENT AND APPARATUS THEREFOR

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☐ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-098254	March 31, 2000
JAPAN	2001-073572	March 15, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No.(s)
  - ☐ are submitted herewith
  - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak  
Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.  
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

09/8201

TDP.01405

## 日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office



出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-098254

出 願 人

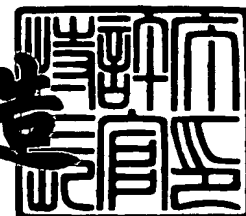
Applicant(s):

ティーディーケイ株式会社

2001年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3037423

【書類名】 特許願

【整理番号】 01229

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01G 4/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号ティーディーケー  
株式会社内

【氏名】 小野寺 晃

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号ティーディーケー  
株式会社内

【氏名】 栗本 哲

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケー株式会社

【代表者】 澤 部 肇

【代理人】

【識別番号】 100079290

【弁理士】

【氏名又は名称】 村井 隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 068033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ状電子部品における端部電極形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 整列用平面ベッド上に、チップ状電子部品を整列することにより、チップ状電子部品の位置出しと面出しを行う整列工程と、

粘着剤をコーティングした第 1 のフィルムを前記整列用平面ベッドに平行な貼り付け用天板とともに相対的に下降させて位置出し及び面出しされたチップ状電子部品の一方の端部を前記粘着剤に貼り付ける貼り付け工程と、

一定層厚の導体ペースト層を設けた塗布用平面ベッドに平行な塗布用天板とともにチップ状電子部品が貼り付いた前記第 1 のフィルムを相対的に下降させてチップ状電子部品の他方の端部を前記塗布用平面ベッドに押し付ける塗布工程とを備えることを特徴とするチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 2】 前記塗布工程で前記他方の端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる乾燥工程と、

反転用平面ベッド上に、粘着剤をコーティングした第 2 のフィルムを配置し、前記乾燥工程の終了したチップ状電子部品を保持した前記第 1 のフィルムを反転用天板とともに相対的に下降させて前記第 2 のフィルム側の粘着剤にチップ状電子部品の導体ペースト塗布側端部を貼り付け、前記第 1 のフィルムを当該第 1 のフィルム側粘着剤と共に剥離してからチップ状電子部品を保持した前記第 2 のフィルムを反転する反転工程とをさらに備える請求項 1 記載のチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 3】 前記フィルムがテープ状であり、一方のロールから繰出し、他方のロールで巻き取ることで前記粘着剤で保持されたチップ状電子部品を搬送する請求項 1 又は 2 記載のチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 4】 前記乾燥工程は遠赤外線をチップ状電子部品の導体ペースト塗布部分に集光して乾燥させる請求項 2 記載のチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【請求項 5】 前記粘着剤が熱発泡性粘着剤であり、前記第 1 のフィルム側を加熱することで、第 2 のフィルム側で保持されたチップ状電子部品から第 1 の

フィルム及び当該第 1 のフィルム側粘着剤を剥離する請求項 2 記載のチップ状電子部品における端部電極形成方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、チップ状電子部品における端部電極形成方法に係り、とくに粘着剤をコーティングしたフィルムでチップ状電子部品を保持して導体ペーストの塗布等を実行することにより、チップ状電子部品の極小化に対応可能で、端部電極の品質を向上させることができ、大量生産にも適したチップ状電子部品における端部電極形成方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

一般に、チップ状電子部品における端部電極形成とは、チップ状電子部品の内部導体、内部電極との接続を目的とし、主に銀、銀パラジウム、銅等の材料をペースト状にして塗布、乾燥、焼結してチップ状電子部品の端部に接続用電極を形成することである。本出願においては、特にセラミックコンデンサやノイズフィルタのチップ状電子部品の両端部に、端子電極を形成する方法について記述する。

【 0 0 0 3 】

従来のチップ状電子部品における端部電極形成方法において、チップ状電子部品の保持は、図 1 1 のように、シリコンゴム 5 0 にホールド孔 5 1 をあけ、その孔 5 1 に対して、挿入案内板 5 2 で整列されたチップ状電子部品 1 を挿入ピン 5 3 で挿入する形でホールドされている。このようなチップ状電子部品の保持方法は以下に述べる問題がある。

【 0 0 0 4 】

図 1 2 及び図 1 3 は図 1 1 のホールド孔 5 1 に挿入され保持されたチップ状電子部品 1 を導体ペーストの塗布のために下向きとした状態であり、このとき、チップ状電子部品 1 は、ゴム 5 0 の弾力と摩擦により保持されている。挿入時には滑りを生じさせてチップ状電子部品 1 を挿入し、保持の際はゴム 5 0 の弾力と接

触部の摩擦により保持する。チップ状電子部品 1 の位置決めを行う際は、滑りを期待してチップ状電子部品 1 を挿入方向に位置決めを行うが、滑りと摩擦という相反する要素があるため、ある時はゴムが変形することにより、開放された時に元の目的の位置に達しない、ある時は滑りにより目的の位置に到達する等の現象が発生してしまい、このようなメカニズムによりその位置は保障されない。チップ状電子部品 1 が、極小サイズ化することによりその接触面積等が小さくなり、相反する滑りと摩擦の関係が制御できない。また、シリコン系ゴム素材に孔加工しているため、この孔 51 の摩耗に注意を払い、ある程度摩耗した物は廃棄処分としなければならない。

## 【0005】

また、シリコンゴム 50 のホールド孔 51 にチップ状電子部品 1 を供給する供給機構には以下の問題がある。

## 【0006】

チップ状電子部品供給には、図 11 の挿入案内板 52 によるふるい孔式によるチップ状電子部品の分離、整列が一般的に採用されている。この方法によると、チップ状電子部品が極小化すると挿入するピン 53 が細くなり、強度、精度が不足する。また、ふるいの孔とホルダーの孔の精度にも高精度が要求され、この相対位置関係にも高精度を要求されるため装置（治具）の高額化は避けられない。特に、この位置合せは非常に困難を極める。

## 【0007】

さらに、チップ状電子部品を搬送する搬送機構には以下の問題がある。

## 【0008】

供給機構より分離、整列されたチップ状電子部品は、プレートもしくはベルト状に形成されたシリコンゴム 50 の孔 51 にホールドされ搬送される。プレート状に形成されたホルダーは、人手もしくはロボットアーム等により工程間を搬送される。人手に頼る場合は、その人件費が高いものとなり、ロボットアームに頼る場合はその設備が巨大で、高額な設備となる。また、ベルト状に形成されたホルダーの場合は、人件費、設備の占有面積を押さえることが可能となるが、その搬送機構には精密さを求められる。このため、その位置合せが困難なものとなり

、設備は複雑かつ高額となる。

【0009】

チップ状電子部品の塗布面の位置制御には以下の問題がある。

【0010】

導体ペーストの塗布を行う前に、チップ状電子部品の塗布面を高精度に揃える必要がある。この作業を行わない場合、図10に示すチップ状電子部品1の両端部に形成される端部電極2の寸法B（長さ方向に沿った電極長）に大きなばらつきを生じる。最悪の場合は、端部電極が形成されない。

【0011】

プレート状に形成されたホルダーの場合は、その面積が大きいことから大量生産には向いているが、平面度を保障することが困難である。また、ベルト状に形成されたものの場合は、少数生産とし、限定された面積としているが、やはり、位置を保障するのは、保持方法の項で述べた理由により困難である。

【0012】

導体ペーストの塗布機構には以下の問題がある。

【0013】

図14（A）の塗布機構は塗布ベッド60の平面上にスキージ61にて導体ペースト層62を均一に形成するものであり、図14（B）は導体ペースト溜まり65に下部が浸された塗布ローラー66の周囲にスキージ61にて導体ペースト層62を均一に形成するものである。そして、それらの平面上又はローラー形状の円弧上に均一に塗布された導体ペースト層62に、ホールドされたチップ状電子部品の端部を浸し、端部電極を形成する。

【0014】

プレート状ホルダーの場合は、図14（A）の平面に形成されたペースト層に浸す。大量生産を目的としているため面積が広く、この面積において平面度を保障することは困難である。

【0015】

また、図14（B）の塗布ローラー機構を採用しているベルト状のホルダーの場合は、そのローラー66の偏芯、ローラーである円筒の直進度を保障すること

が困難である。また、ペースト層とチップ状電子部品の相対位置関係に高精度な平行度を要求される。

【0016】

チップ状電子部品に塗布された導体ペーストの乾燥には以下の問題がある。

【0017】

電気抵抗方式のヒーターを使用した炉を用い、その輻射熱と雰囲気温度（対流）によって乾燥している。ペースト状にした端部電極中の溶剤を蒸発させ乾燥を完了するためには、高温下において長時間を要する（例：180℃、60秒）。ここで、この温度に対応するために搬送形態に耐熱の機能を付加する必要がある（例：金属ベルト、耐熱コンベア）。搬送系の設計が限定され、その機構を実現するために高コストとなり、複雑な機構や制御を必要とする。また、装置の占有面積が大きくなる。さらに耐熱仕様とした場合でも熱膨張による搬送位置変化は免れない。

【0018】

チップ状電子部品の両端部に端部電極を形成するため反転動作には以下の問題がある。

【0019】

図15のように、チップ状電子部品1の両端部に端部電極を形成するためには、シリコンゴム50の孔51に挿入されたチップ状電子部品1を挿入ピン53で反対側へ押し出して位置決めをする必要がある。この時、保持方法で述べた理由から正確な位置決め、確実な動作を保障することが困難である。

【0020】

端部電極を形成後のチップ状電子部品の排出には以下の問題がある。

【0021】

最終的に端部電極形成が終了したチップ状電子部品をシリコンゴムの孔から押し出して受箱等に払い出すが、ここでも問題となるのが確実に払い出すため複雑な機構が必要となることである。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】



従来技術の項目にて記述したように、従来の方式による問題点を列挙すれば下記の通りである。

【 0 0 2 3 】

- ①極小チップ部品に、高精度かつ安定した端部電極を形成できない。
- ②品種交換に時間を要する。
- ③設備コスト、消耗品コスト、交換部品コストが高額となる。
- ④実際の電極形成時に、確実な位置決め（保持）がされていないため、電極寸法のばらつきが大きい。
- ⑤導体ペースト層とチップホルダーとの相対位置精度（平行度）により電極の寸法精度にばらつきが生じる。
- ⑥乾燥炉内の搬送のために、熱による搬送機構の寸法変化や、保持能力低下が生じる。
- ⑦乾燥時間が長く、乾燥炉を長尺とする必要があり、装置の肥大化につながる。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 1 の目的は、上記の点に鑑み、チップ状電子部品の極小化に対応可能であるとともに、端部電極の品質を向上させることが可能なチップ状電子部品における端部電極形成方法を提供することにある。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 2 の目的は、製造装置の簡素化、低コスト化により部品製造コストを下げ、あわせて品種切り換え段取り時間を大幅に短縮できるようにして、多品種大量生産を可能とするチップ状電子部品における端部電極形成方法を提供することにある。

【 0 0 2 6 】

本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【 0 0 2 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のチップ状電子部品における端部電極形成方法は、整列用平面ベッド上に、チップ状電子部品を整列することにより、チッ

ブ状電子部品の位置出しと面出しを行う整列工程と、

粘着剤をコーティングした第 1 のフィルムを前記整列用平面ベッドに平行な貼り付け用天板とともに相対的に下降させて位置出し及び面出しされたチップ状電子部品の一方の端部を前記粘着剤に貼り付ける貼り付け工程と、

一定層厚の導体ペースト層を設けた塗布用平面ベッドに平行な塗布用天板とともにチップ状電子部品が貼り付いた前記第 1 のフィルムを相対的に下降させてチップ状電子部品の他方の端部を前記塗布用平面ベッドに押し付ける塗布工程とを備えることを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

前記チップ状電子部品における端部電極形成方法において、前記塗布工程で前記他方の端部に塗布された導体ペーストを乾燥させる乾燥工程と、

反転用ベッド上に、粘着剤をコーティングした第 2 のフィルムを配置し、前記乾燥工程の終了したチップ状電子部品を保持した前記第 1 のフィルムを反転用天板とともに相対的に下降させて前記第 2 のフィルム側の粘着剤にチップ状電子部品の導体ペースト塗布側端部を貼り付け、前記第 1 のフィルムを当該第 1 のフィルム側粘着剤と共に剥離してからチップ状電子部品を保持した前記第 2 のフィルムを反転する反転工程とをさらに備えるようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

前記フィルムがテープ状であり、一方のロールから繰出し、他方のロールで巻き取ることで前記粘着剤で保持されたチップ状電子部品を搬送する構成であるとよい。

【 0 0 3 0 】

前記乾燥工程は遠赤外線をチップ状電子部品の導体ペースト塗布部分に集光して乾燥させるとよい。

【 0 0 3 1 】

前記粘着剤が熱発泡性粘着剤であり、前記第 1 のフィルム側を加熱することで、第 2 のフィルム側で保持されたチップ状電子部品から第 1 のフィルム及び当該第 1 のフィルム側粘着剤を剥離する構成であるとよい。

【 0 0 3 2 】

さて、本発明では、粘着剤でチップ状電子部品を保持することが特長となっており、その点について以下に述べる。

【0033】

チップ状電子部品を保持するにあたり、その姿勢を崩さないようにすることが重要となる。

【0034】

従来から保持されたチップ状電子部品の姿勢を崩さないように、搬送時や各工程の動作によって生ずる振動や、衝撃の外乱（外力）に耐えうるようにゴム孔挿入や、メカニカルチャック等でホールドしていた。外乱に耐えうるべく、左右、前後から押さえつけることにより、その姿勢変化を防ぐことは、可能であった。

【0035】

しかし、チップ状電子部品の極小化が進んできた現在、外乱防止を目的としてきたホールドが、精度を確立する上で外乱を生ずる原因となりうることが判明した。例をあげると、「ゴム孔に姿勢を崩したまま挿入されたチップ状電子部品がそのまま塗布工程で塗布を行ったため斜めに塗布された」、「位置決めをしたはずのチップ状電子部品位置がゴムの弾力により戻っていたため電極寸法不足がおきた」等である。

【0036】

そこで、本発明では、その概念を逆の視点から捉え、チップ状電子部品の姿勢変化を防ぐための一切のホールドを廃止した。これにより精度を上げるにあたり、阻害していた要因が無くなり高精度な位置決めを実現することができる。

【0037】

その方法とは、チップ状電子部品の端部（端面）を粘着剤にて貼りつけるのみの方である。他にホールドするものは、何も使用しない。粘着剤によって貼りつけられたチップ状電子部品は、搬送時の振動等、衝撃に耐えなければならない。しかしこの振動や衝撃に耐え、保持を行えば煩わしい機構が不要となる。極小化が進んできたチップ状電子部品は、質量が小さいため、急激な加速や衝撃が加わった際のモーメント等は小さく、粘着力を上回ることは無い。

【0038】

チップ状電子部品が粘着剤に貼りついているため、振動が外乱として働いた際に粘着剤は、チップ状電子部品に対して緩衝材として働く。

【 0 0 3 9 】

また、粘着方式には、下記の機能が付加される。

チップ状電子部品を保持

チップ状電子部品の外形寸法ばらつきの吸収

チップ状電子部品の異形状部の形状吸収

吸収したばらつき、異形状部の形状記憶

チップ状電子部品の剥離性

【 0 0 4 0 】

粘着剤は、ゼリー状の物性を示すため、必要以上の変位量に加わるとその形状を変化させる。そして、その変化した形は、弾力性により数%の形状復帰するが、その形状を保つことができる。これにより装着されたチップ状電子部品は、装着された時の姿勢を保ったまま保持、搬送される。従って、装着時（供給時）に高精度に位置決めをして装着すればその精度は、そのまま保持されることになる。

【 0 0 4 1 】

この保持方法に関しては、単端子端部電極チップ状電子部品に限らず、多端子端部電極チップ状電子部品にも応用できる。

【 0 0 4 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成方法の実施の形態を図面に従って説明する。

【 0 0 4 3 】

図 1 乃至図 9 で本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成方法の実施の形態を説明する。

【 0 0 4 4 】

図 1 及び図 2 はチップ状電子部品の供給機構で、案内板 6 を用いて整列用平面ベッド 7 上に、チップ状電子部品 1 を整列することにより、チップ状電子部品の

位置出し（位置決め）と面出し（下端面の高さ揃え）を行う整列工程を実行するものである。

## 【 0 0 4 5 】

また、図 3 は熱発泡性粘着剤 4 をコーティングしたテープ状の P E T フィルム 3 を示し、図 1 のように粘着剤 4 をコーティングした P E T フィルム 3 は、整列用平面ベッド 7 に平行な貼り付け用天板 5 とともに相対的に下降することで（天板 5 が下降してもベッド 7 が上昇してもよい）、位置出し及び面出しされたチップ状電子部品 1 の一方の端部を粘着剤 4 に貼り付ける貼り付け工程を実行するようになっている。

## 【 0 0 4 6 】

図 1 及び図 2 の供給機構において、チップ状電子部品 1 をフィルム 3 側の粘着剤 4 に装着する上で、供給時の位置決めは重要となる。まずは、機械加工上で実現しやすいようにその面積を必要最小限とする高精度平面のベッド上 7 に、案内板 6 を載置し、それに形成された上下方向の孔 6 a にチップ状電子部品 1 を縦に投入する。この時、案内となる孔 6 a は、チップ状電子部品 1 が自分自身で姿勢を修正しうる大きさでなければならない（多少の遊びが生じるようにする）。ここに整列されたチップ状電子部品 1 は、高精度平面のベッド 7 の平面度にならう形となる。この状態で、粘着剤 4 の塗布された P E T フィルム 3 が、やはり高精度に平行出しされた天板 5 とともにチップ状電子部品上面から迎えに来ることで、チップ状電子部品は、高精度な位置決めを完了した形で、粘着剤 4 に保持される。

## 【 0 0 4 7 】

前述したように、粘着剤 4 は、ゼリー状の物性を示すため、必要以上の変位量に加わるとその形状を変化させる。そして、その変化した形は、弾力性により数 % の形状復帰するが、その形状を保つことができる。つまり、チップ状電子部品を保持するとともに、チップ状電子部品の外形寸法ばらつきの吸収、チップ状電子部品の異形状部の形状吸収、吸収したばらつき、異形状部の形状記憶が可能である。例えば、図 4 のフィルム 3 側の粘着剤 4 でチップ状電子部品 1 を保持した状態において、チップ状電子部品 1 の長さにばらつきがあっても、粘着剤 4 の形

状変化と、その形状記憶機能によりチップ状電子部品 1 の塗布面位置制御は、ばらつき（図 4 の  $R_{max}$ ） $10\mu m$  以内にすることが可能である。また、図 5 のように一部のチップ状電子部品 1 の端部が異形状部 1 a を持つような場合でも、その異形状部 1 a に合わせて粘着剤 4 が凹むことで、異形状部にともなうばらつきを吸収できる。

## 【 0 0 4 8 】

このようにフィルム 3 に装着されたチップ状電子部品 1 は、装着された時の姿勢を保ったまま保持され次工程（塗布工程）に搬送される。搬送機構としては、粘着剤 4 をテープ状に形成された P E T フィルム 3 コーティングしておき、フィルム 3 をロール状に形成して、図 3 のようにフィルムロール 1 3 A からフィルム 3 を繰出し、フィルムロール 1 3 B で巻取りを行うことにより簡素な搬送機構を構成できる。

## 【 0 0 4 9 】

フィルム 3 側に貼りつけるチップ状電子部品 1 は密集させた状態で装着するため、1 作業当りの処理個数は、数 1 0 個から数百個まで設計可能となる。また、密集させることにより、図 6 の矢印 P のようなチップ状電子部品 1 の姿勢を乱す外乱はすべてのチップ状電子部品に分散され、姿勢を崩すことに対して効果を生む。

## 【 0 0 5 0 】

図 7 はチップ状電子部品の端部に導体ペーストを塗布する塗布工程を実行するための塗布機構を示す。図中、2 0 は塗布用平面ベッド、3 0 はこれに平行な塗布用天板であり、塗布用平面ベッド 2 0 上には予め図示しないスキージにて一定層厚の導体ペースト層 2 1 が設けられている。そして、チップ状電子部品 1 が貼り付いたフィルム 3 を塗布用平面ベッド 2 0 に平行な塗布用天板 3 0 とともに相対的に下降させて（天板 3 0 が下降してもベッド 2 0 が上昇してもよい）チップ状電子部品 1 の端部を塗布用平面ベッド 2 0 に押し付けて導体ペースト層 2 1 に浸して塗布する。

## 【 0 0 5 1 】

ここで、導体ペースト層 2 1 を形成する上で、精度を保つためには、出来るだ

けベッド20の面積を小さくする必要がある。このように高精度な平面度のベッド20上にチップ状電子部品1を押し付けることにより、数 $\mu\text{m}$ の粘着剤の弾力性も吸収し、さらに高精度電極形成を可能としている。

## 【0052】

塗布工程にてチップ状電子部品の一方の端部に端部電極2となるべき導体ペーストが塗布された後、フィルム3の搬送に伴い図8の乾燥機構に送り込まれ、乾燥工程が実行される。この乾燥機構はハロゲンランプ35と集光面36と遠赤外線を発生するための特殊フィルタ（図示せず）とを具備している。

## 【0053】

従来、乾燥工程では電気抵抗加熱を利用した乾燥が行われている。これは、炉体を形成し、その内部雰囲気温度を上昇させ、対流による熱伝導であった。この方法による加熱は、乾燥完了までに、長時間を要する。このため、乾燥炉の長さは必然的に長尺となり、装置は肥大化する。また、乾燥炉はその雰囲気温度を維持するために、厳重な断熱構造を要する。

## 【0054】

一方、本例の乾燥機構においては、遠赤外線による乾燥を実現している。この遠赤外線は、電気抵抗熱による加熱では無く、ハロゲンランプ35の発光を利用したものとなっている。ハロゲンランプ35より発せられた光の波長を特殊なフィルタを通過させ、遠赤外線IRへと変換する方法である。

## 【0055】

この遠赤外線の波長は、主に $3\mu\text{m}$ からとなっている。この時、導体ペースト内の溶剤は、 $3\sim 6\mu\text{m}$ の波長を良く吸収する性質から短時間にて、ペースト層の内部から加熱することが可能となる。そして金属等の物質は、この遠赤外線をあまり吸収せず、反射する性質を持っている。そこで、この性質を応用し、発せられた光を金属等の集光面36で反射することにより、炉体構成を簡素化し、また集光することによりエネルギーのコントロールを行い、多量の遠赤外線をチップ状電子部品1のペースト塗布部分に集中させることが可能となる。

## 【0056】

これらの事由により、乾燥機構の簡素化、低コスト化、小スペース化が実現で

きる。

【 0 0 5 7 】

乾燥工程にてチップ状電子部品の一方向の端部に塗布された導体ペーストが乾燥された後、フィルム 3 の搬送に伴い図 9 の反転機構に送り込まれ、チップ状電子部品 1 の向きを  $180^{\circ}$  反転させる反転工程が実行される。

【 0 0 5 8 】

この反転機構は、反転用平面ベッド 4 0 とこれと平行に対面する反転用天板 4 1 とを有している。そして、反転用ベッド 4 0 上に、熱発泡性粘着剤 4 6 をコーティングした P E T フィルム 4 5 (第 2 のフィルム) を配置し、乾燥工程の終了したチップ状電子部品 1 を保持したフィルム 3 (第 1 のフィルム) を反転用天板 4 1 とともに相対的に下降させて (天板 4 1 が下降してもベッド 4 0 が上昇してもよい) フィルム 4 5 側の粘着剤 4 6 にチップ状電子部品 1 の導体ペースト塗布側端部 (端部電極 2 となるべき部分) を貼り付ける。そして、フィルム 3 側の天板 4 1 を剥離昇温用ヒーター 4 2 で加熱することで第 1 のフィルム側粘着剤 4 を発泡させて粘着力を低下すると共に剥離する。その後、チップ状電子部品 1 を保持したフィルム 4 5 を  $180^{\circ}$  反転する。

【 0 0 5 9 】

このように、一方の電極形成の終了しているチップ状電子部品片面に、粘着剤 4 6 のコーティングされた P E T フィルム 4 5 を貼りあわせ、前工程で使用している側の粘着剤 4 を加熱し、粘着剤 4 に熱発泡性粘着剤を採用することで加熱のみで粘着力は衰え、新しい粘着剤 4 6 の側にチップ状電子部品を容易に受け渡すことができる。この時、対面させる反転用ベッド 4 0 と天板 4 1 は、高精度な平面と、平行を要求される。

【 0 0 6 0 】

なお、ここでは、熱発泡性粘着剤 4 , 4 6 を採用しているが、通常の粘着剤による粘着力の差によることも可能であり、この場合には後者の粘着剤 4 6 の粘着力を強力にする。

【 0 0 6 1 】

反転後のフィルム 4 5 で保持されたチップ状電子部品 1 に対して、フィルム 3



を外した天板 4 1 にて面出し（各チップ状電子部品 1 の上端面の高さを揃える）を行い、その後図 7 の塗布工程、図 8 の乾燥工程を順次実行することでチップ状電子部品 1 の両端部の端部電極形成ができる。

【 0 0 6 2 】

両端部に端部電極を形成した後のチップ状電子部品は、排出機構によりフィルム 4 5 から離脱されてチップ状電子部品受け箱に排出される。粘着剤 4 6 を選定するにあたり熱発泡性粘着剤を採用することにより、加熱するだけで排出機能とすることができる。従って、排出のための機械的機構が省略できる。つまり、排出機構は粘着剤 4 6 をコーティングしたフィルム 4 5 を加熱する熱源（遠赤外線ランプ）と排出されるチップ状電子部品受け箱のみの構成となる。

【 0 0 6 3 】

この実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

【 0 0 6 4 】

(1) フィルムに粘着剤をコーティングし、粘着剤でチップ状電子部品 1 を保持することにより、チップ状電子部品 1 の極小化に対応できる。また、粘着剤の性質によりチップ状電子部品の外形寸法ばらつきの吸収、形状不良の吸収、姿勢及び形状の記憶ができる。また、フィルムに密集装着することによる圧力分散、姿勢安定性向上が可能で、大量生産対応、装着及び剥離工程の簡素化を可能とする。

【 0 0 6 5 】

(2) 高精度な平面を持つ整列用ベッド 7 上に、チップ状電子部品 1 を整列することにより、チップ状電子部品の位置出しと面出しを高精度で実行できる。

【 0 0 6 6 】

(3) 粘着剤 4 をコーティングした P E T フィルム 3 をテープ状とし、図 3 のようにロール繰出し、及びロール巻き取りを行う簡素な搬送形態とすることができる（フィルム 4 5 についても同様）。また、熱発泡性粘着剤をコーティングしたテープ状フィルムを使用する搬送形態は、チップ状電子部品の供給、端部電極塗布、当該部品の反転、塗布したペースト状電極の乾燥、さらには、当該チップ状電子部品の排出機構の簡素化を可能にする。

【 0 0 6 7 】

(4) フィルムにコーティングされた粘着剤の形状記憶性、ゼリー状特性を利用して塗布面基準の絶対位置制御の実現ができる。つまり、図 4 や図 5 のようにチップ状電子部品の長さのばらつきや、異形状部が存在しても粘着剤がそれを吸収して各チップ状電子部品の塗布面位置を揃えることができる。

【 0 0 6 8 】

(5) 粘着剤によるチップ状電子部品の姿勢保持、無駄な外力の除去が可能で、また密集による圧力分散が可能であり、高生産性の実現を図り得る。

【 0 0 6 9 】

(6) 塗布用ベッド 2 0 を極小面積に形成しその平面を高精度に保障し、そこに形成される導体ペースト層 2 1 の層厚の寸法精度を保障し、さらに、チップ状電子部品のペースト層の底、すなわち高精度ベッド 2 0 に押し付けることによるチップ状電子部品の高位置決め性の実現が可能である。

【 0 0 7 0 】

(7) 図 1 0 のチップ状電子部品 1 において、

1 0 0 5 チップ部品では、長さ L : 1 mm、幅 W : 0.5 mm、厚み T : 0.5 mm、

0 6 0 3 チップ部品では、長さ L : 0.6 mm、幅 W : 0.3 mm、厚み T : 0.3 mm

、  
0 4 0 2 チップ部品では、長さ L : 0.4 mm、幅 W : 0.2 mm、厚み T : 0.2 mm

であるが、上記のようにして極小チップ状電子部品の保持、高精度位置決めの実現を図ることで、例えば、外形寸法 0 6 0 3 チップ部品では塗布面位置ばらつき (図 4 の R<sub>max</sub>) :  $\pm 0.01 \sim \pm 0.005$  mm 以内とすることができる。さらに、チップ状電子部品の塗布面位置のばらつきを抑えることができた結果、電極精度の高精度化の実現でき、例えば、外形寸法 0 6 0 3 チップ部品では端部電極の寸法精度 : 図 1 0 の B 寸法 :  $\pm 0.01$  mm 以内とすることが可能である。なお、従来技術では B 寸法 :  $\pm 0.02$  mm 以内であった。

【 0 0 7 1 】

(8) 乾燥工程では、遠赤外線輻射伝熱による乾燥時間の短縮が可能である。

つまり、熱源を光エネルギーとし、そのコントロールによって乾燥炉を簡素化し、制御性を向上させることが可能である。

【 0 0 7 2 】

(9) チップ状電子部品の両端部に端部電極を形成するために、チップ状電子部品を 1 8 0 度反転する反転機構は、P E T フィルム 3 側の熱発泡性粘着剤 4 に保持されたチップ状電子部品に対して、粘着剤 4 6 塗布の P E T フィルム 4 5 を貼り合わせる機構と、熱により熱発泡性粘着剤 4 の粘着力を失わせてフィルム 3 を剥離する剥離機構とを利用した簡素な機構で実現できる。

【 0 0 7 3 】

(10) 熱発泡性の粘着剤 4 6 の剥離性を利用することで簡素な排出方法の実現を図ることができる。

【 0 0 7 4 】

以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なことは当業者には自明であろう。

【 0 0 7 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成方法によれば、従来からの、シリコンゴム孔式や、メカニカルチャックによる弊害をすべて除去し、粘着剤への貼り付けのみの搬送とすることで簡易性を実現できる。また、不可能と思われていた領域の極小サイズのチップ状電子部品に対応可能となる。また、外形寸法ばらつきや異形状の吸収も粘着剤が変形吸収することで可能となり、チップ状電子部品の塗布面位置決め精度は従来技術とは比較にならない程向上する。その装置を構成した時の安定稼動、歩留り向上も期待できる。

【 0 0 7 6 】

また、粘着剤として熱発泡性粘着剤を採用することにより、各工程のいっそうの簡易性が実現可能となる。

【 0 0 7 7 】

また、乾燥のメカニズムを究明したことにより乾燥の時間短縮、信頼性向上、装置の簡素化が実現できる。

【 0 0 7 8 】

さらに、少数の交換部品のみで多品種に簡易に対応可能とし、大量生産も可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るチップ状電子部品における端部電極形成方法の実施の形態であって、チップ状電子部品の供給機構を示す正断面図である。

【図 2】

同平面図である。

【図 3】

実施の形態における搬送機構を示す説明図である。

【図 4】

実施の形態におけるチップ状電子部品のばらつき吸収を示す説明図である。

【図 5】

実施の形態におけるチップ状電子部品の異形状部の吸収を示す説明図である。

【図 6】

実施の形態におけるチップ状電子部品の粘着、保持の様子を示す斜視図である。

【図 7】

実施の形態における塗布機構の正断面図である。

【図 8】

実施の形態における遠赤外線方式乾燥機構の正断面図である。

【図 9】

実施の形態における反転機構を説明する正断面図である。

【図 1 0】

チップ状電子部品及び端部電極を説明する斜視図である。

【図 1 1】

従来技術でのチップ供給の正断面図である。

【図 1 2】

従来技術でのチップ状電子部品保持方法を説明する斜視図である。

【図 1 3】

同正断面図である。

【図 1 4】

従来技術での塗布機構の説明図である。

【図 1 5】

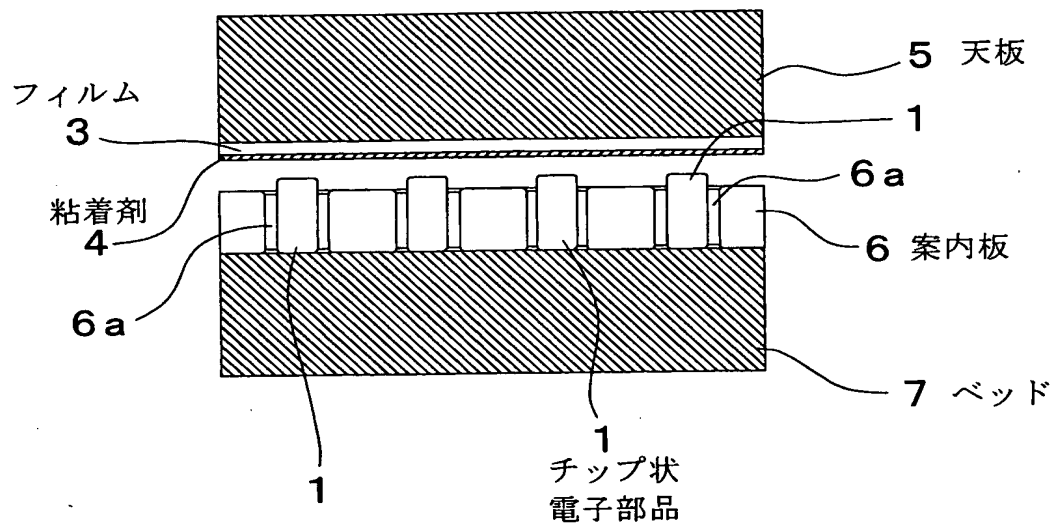
従来技術での反転機構の説明図である。

【符号の説明】

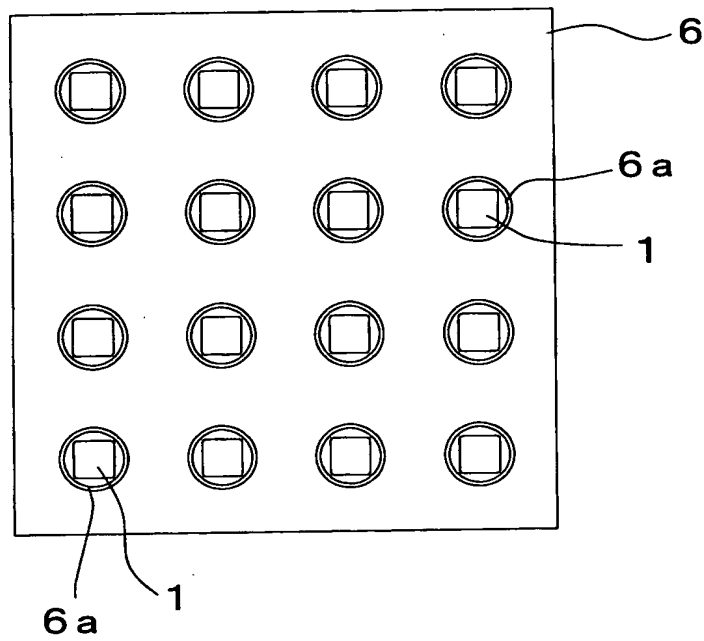
- 1 チップ状電子部品
- 2 端部電極
- 3, 4 5 P E Tフィルム
- 4, 4 6 熱発泡性粘着剤
- 5 貼り付け用天板
- 6 案内板
- 7 整列用平面ベッド
- 1 3 A, 1 3 B フィルムロール
- 2 0 塗布用平面ベッド
- 2 1 導体ペースト層
- 3 0 塗布用天板
- 3 5 ハロゲンランプ
- 3 6 集光面
- 4 0 反転用平面ベッド
- 4 1 反転用天板
- 4 2 ヒーター

【書類名】 図面

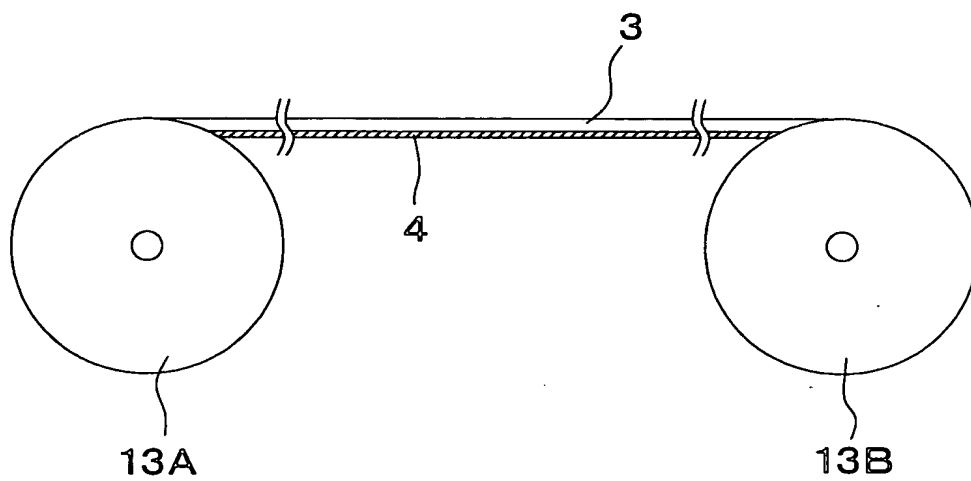
【図 1】



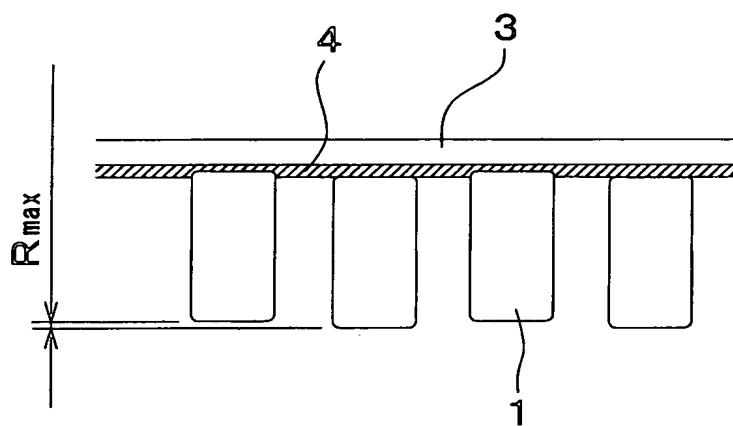
【図 2】



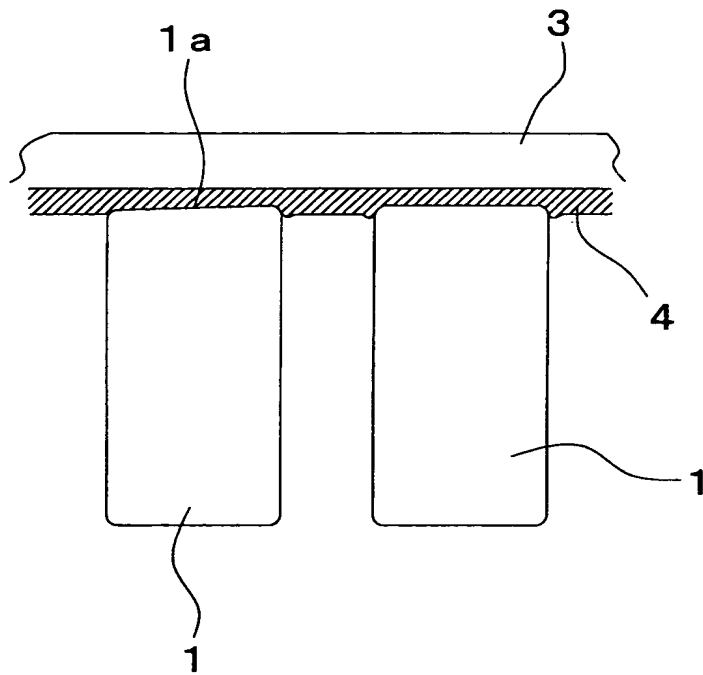
【図 3】



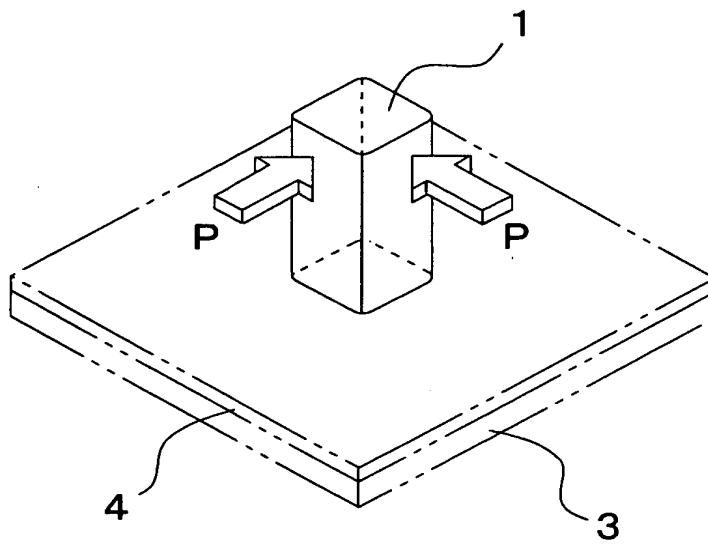
【図 4】



【図 5】

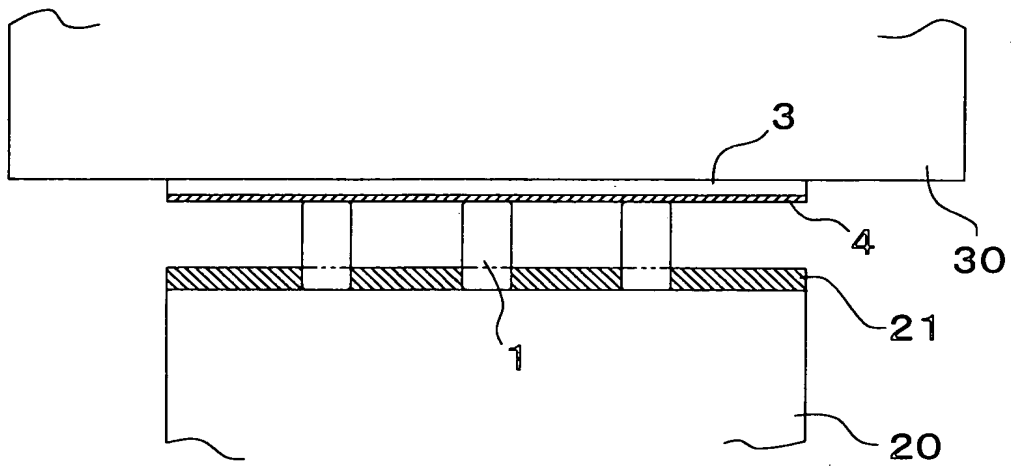


【図 6】

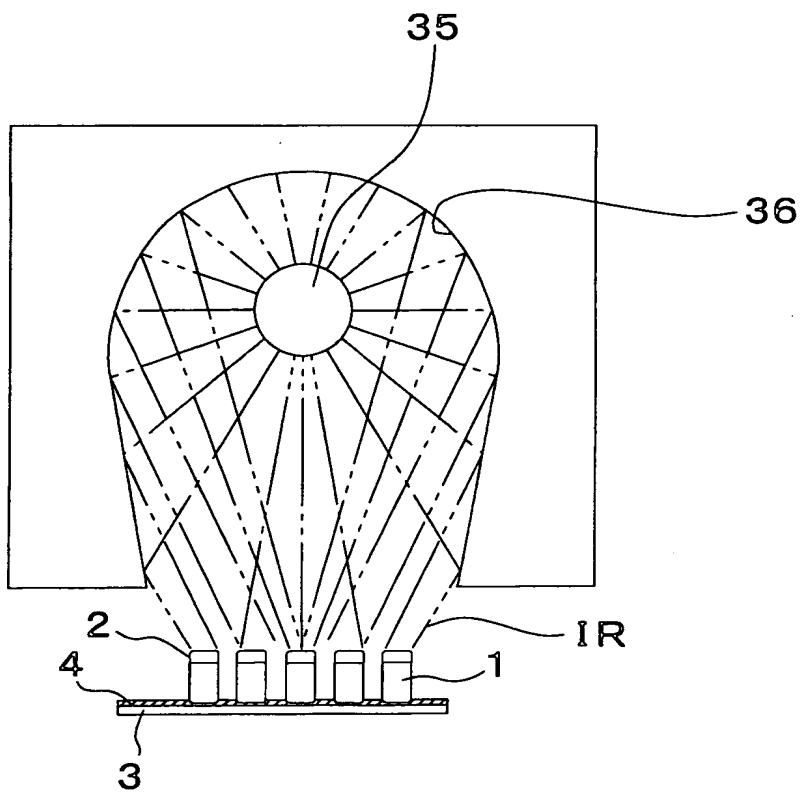




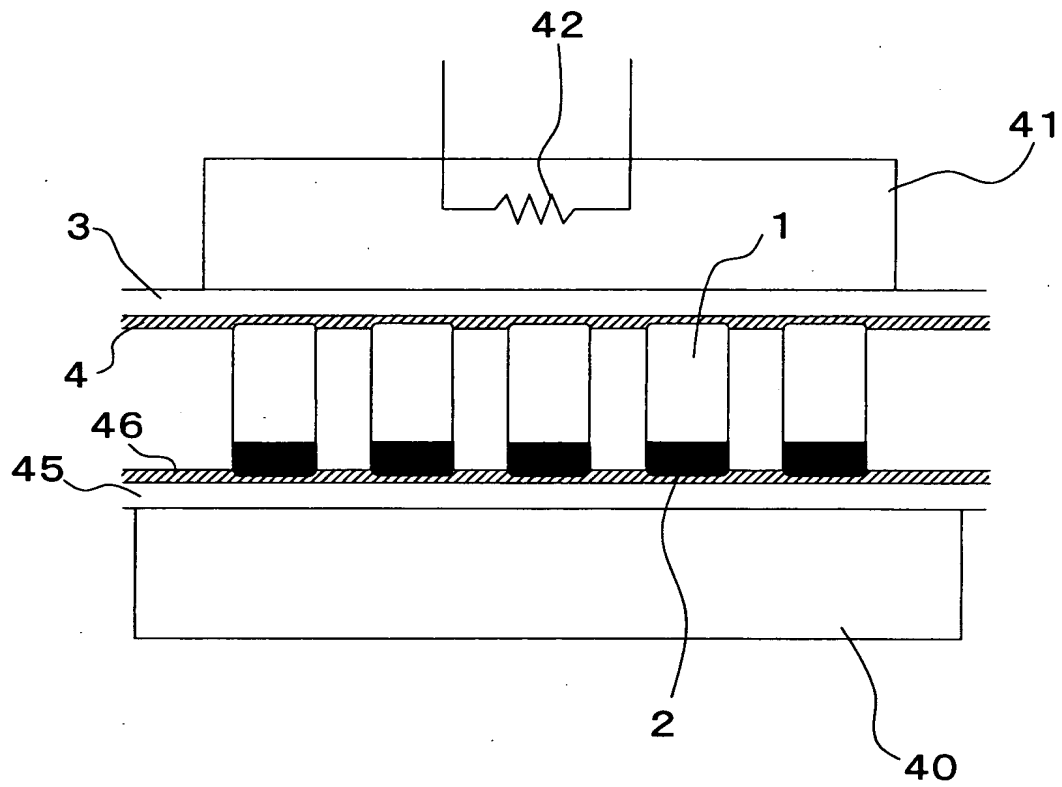
【図 7】



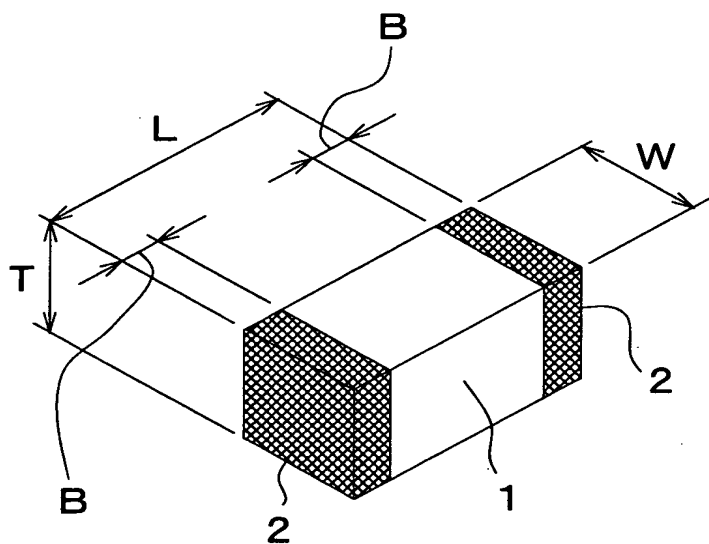
【図 8】



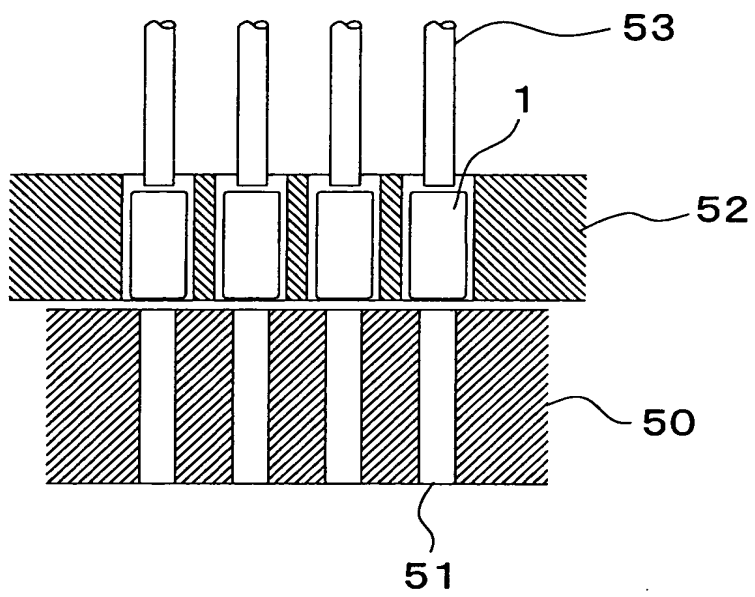
【図 9】



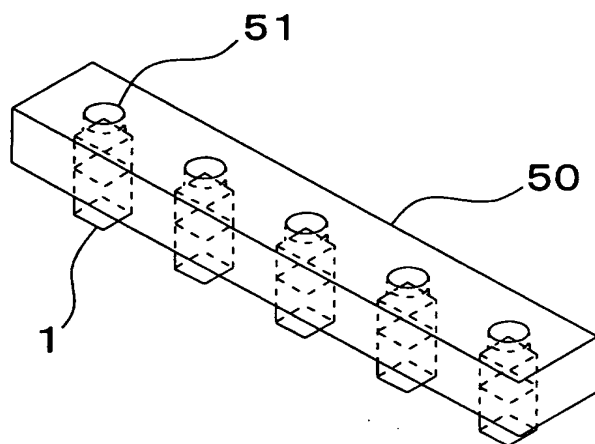
【図 10】



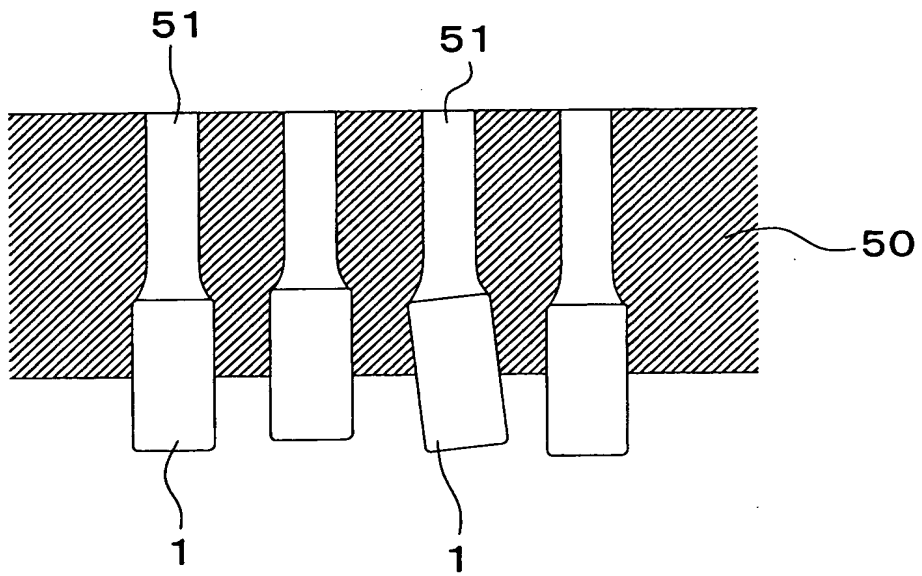
【図 1 1】



【図 1 2】

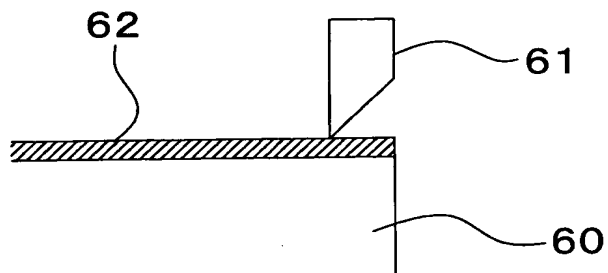


【図 1 3】

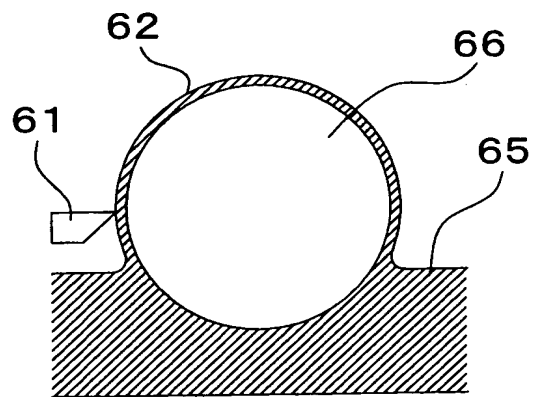


【図 1 4】

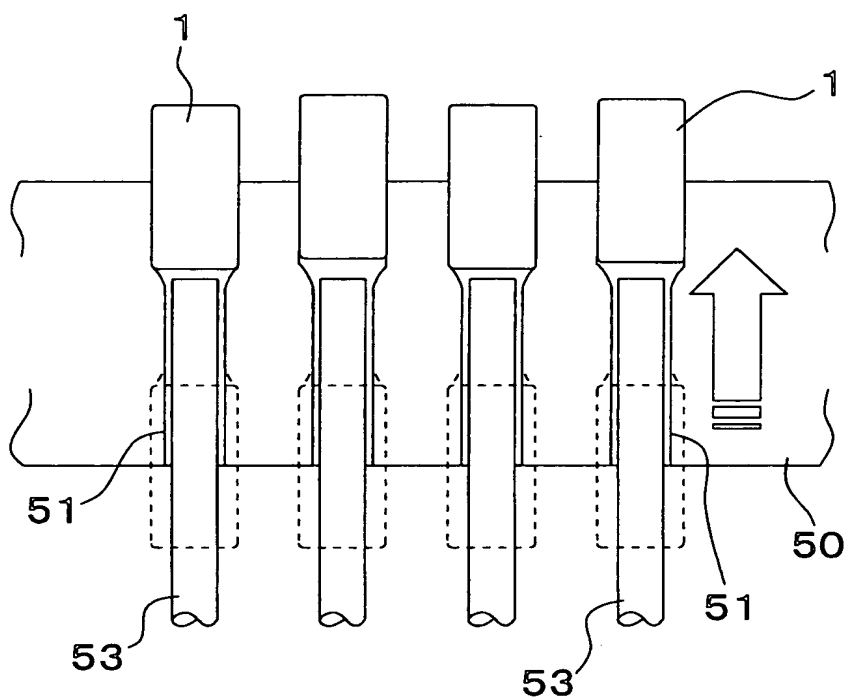
(A)



(B)



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 チップ状電子部品の極小化に対応可能とし、端部電極の品質を向上させ、さらに製造装置の簡素化、低コスト化により部品製造コストを下げる。

【解決手段】 整列用平面ベッド7上に、チップ状電子部品1を整列することにより、チップ状電子部品の位置出しと面出しを行う整列工程と、粘着剤4をコーティングした第1のフィルム3を整列用平面ベッド7に平行な貼り付け用天板5とともに相対的に下降させて位置出し及び面出しされたチップ状電子部品の一方の端部を前記粘着剤に貼り付ける貼り付け工程と、一定層厚の導体ペースト層を設けた塗布用平面ベッドに平行な塗布用天板とともにチップ状電子部品が貼り付いた前記第1のフィルムを相対的に下降させてチップ状電子部品の他方の端部を前記塗布用平面ベッドに押し付ける塗布工程とを備える構成とする。

【選択図】 図1

特 2000-098254

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-098254
受付番号	50000408840
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 4月 3日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 3月31日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名	ティーディーケイ株式会社